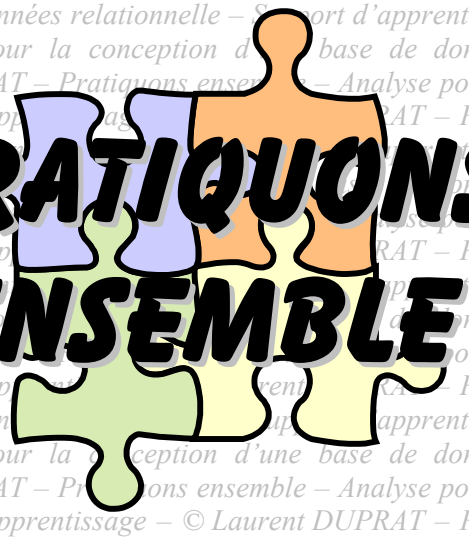
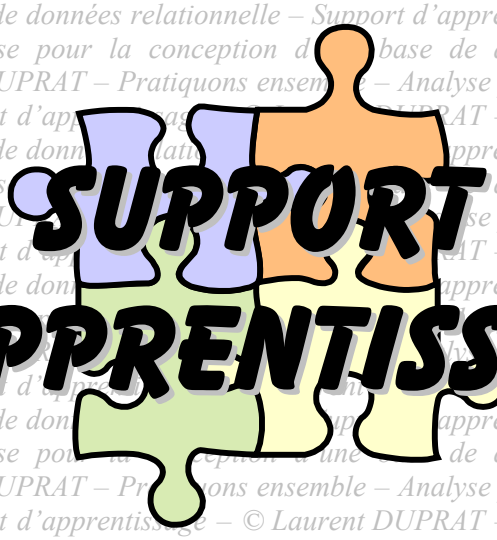


ANALYSE POUR LA CONCEPTION D'UNE BASE DE DONNÉES RELATIONNELLE



Ce support doit rester dans l'atelier

Pratiquons ensemble – Analyse pour la conception d'une base de données relationnelle – Support d'apprentissage – © Laurent DUPRAT –

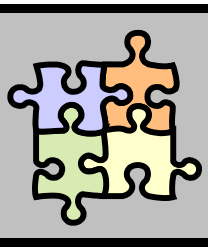
Avertissement

Ce support n'est ni un manuel d'utilisation (pour cela consultez la documentation jointe à votre logiciel ou micro), ni un outil d'auto-formation.

Ce support est un complément à vos notes personnelles.

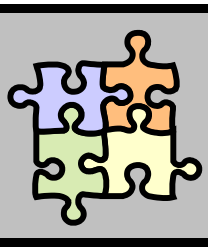
Modification et utilisation interdites sans l'accord de l'auteur de ce support.

TABLE DES MATIÈRES



Introduction 4
Etape 1 Base de données simple 5
1. Dictionnaire des données 5
2. Structure de la base de données (MCD) 6
2. 1. Entités 6
2. 2. Clé primaire 7
3. Exercice en autonomie 8
Etape 2 Base de données relationnelle à 2 tables 9
1. Dictionnaire des données 10
2. Structure de la base de données (MCD) 11
2. 1. Entités et Associations 11
2. 2. Clés primaires 12
2. 3. Cardinalités 12
3. Structure de la base de données (MPD) 13
3. 1. Tables 13
3. 2. Relations 13
4. Exercice en autonomie 15
Etape 3 Base de données relationnelle à 3 tables 16
1. Dictionnaire des données 17
2. Structure de la base de données (MCD) 17
2. 1. Entités et associations 17
2. 2. Clés primaires 18
2. 3. Cardinalités 18
3. Structure de la base de données (MPD) 19
3. 1. Tables et Relations 19
4. Exercice en autonomie 20
Etape 4 Base de données relationnelle à 4 tables 21
1. Dictionnaire des données élémentaires 22
2. Structure de la base de données (MCD) 22
2. 1. Entités et associations, clés primaires et cardinalités 22
3. Structure de la base de données (MPD) 23
3. 1. Tables et relations 23
4. Exercice en autonomie 24

INTRODUCTION



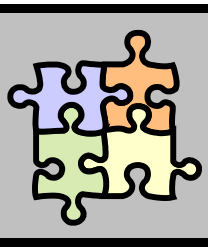
La création d'une base de données est comparable à la construction d'une maison. Avant de commencer les travaux, il est indispensable de faire des plans pour savoir comment construire. Les modifications ultérieures sont possibles mais toujours délicates.

Sur Access il est indispensable de faire les plans d'une base de données pour savoir où placer les informations. Car les modifications ultérieures sont difficiles et peuvent entraîner la perte définitive des données saisies

***Attention** : sur Word, Excel ou Works la démarche devrait être la même, la réflexion devrait précéder l'action. Mais souvent pour gagner du temps l'utilisateur conçoit le modèle en le réalisant. Le résultat est imparfait mais il est facile de l'améliorer sans risque pour les données déjà saisies. Access est différent car il est fréquent que des modifications de structure sur une base de données relationnelle entraînent **la perte définitive des données saisies**.*

Nous allons apprendre à concevoir sur papier une base de données relationnelle et à manipuler les concepts et le vocabulaire spécifique à ce type de structuration des données.
Notre méthodologie repose sur l'exemple et la pratique. Nous allons à l'aide de cas progressifs aborder la création du **dictionnaire de données** puis sa structuration en **différentes tables** et leur mises en **relations**.

ETAPE 1 BASE DE DONNÉES SIMPLE



Cas : ANNUAIRE		
Capacités développées :	✓ Concevoir une base de données simple composée d'une table pour informatiser un annuaire téléphonique	30 minutes
Pré-requis :	✓ *Aucun*	

1. DICTIONNAIRE DES DONNÉES

Cette étape consiste à faire la **liste exhaustive** des données élémentaires (**champs**) à entrer dans la base de données pour informatiser la solution. Puis à indiquer pour chaque champ le type de données (texte, numérique, logique, date, etc.) et la taille du champ en nombre de caractères.

***Important** : Les données calculées par l'ordinateur (données élaborées) n'apparaissent pas en principe dans le dictionnaire des données car elles sont obtenues par un calcul réalisé à partir des données élémentaires.*
*Exemple : Un **prix unitaire** est une donnée élémentaire qui apparaît dans le dictionnaire des données. Un **total** (**= prix unitaire * quantité**) est une donnée calculée par l'ordinateur. Elle ne doit pas apparaître dans le dictionnaire des données.*

Exemple

Dictionnaire des données

Base de données : **Annuaire** Date de création : .....

	Rubriques - Champs	Type	Taille	Description - Règles de calcul
1	Civilité	Texte	15	Madame, Mademoiselle, Monsieur
2	Nom	Texte	30	
3	Prénom	Texte	20	
4	Rue	Texte	50	
5	CP	Texte	5	
6	Ville	Texte	20	
7	Téléphone	Texte	15	

Voir remarques sur les types et tailles de champs page 6

***Remarques** :*

- Access autorise les types de champs suivants :

Texte	=	*enregistre jusqu'à 256 caractères de texte,*
Numérique	=	*enregistre les chiffres,*
Monétaire	=	*enregistre des nombres et attribue un format avec séparateur de milliers, 2 décimales et symbole monétaire,*
Date/heure	=	*enregistre des dates ou heures,*
Compteur (Numéro/auto)	=	*est augmenté de 1 à chaque enregistrement,*
Logique (Oui/non)	=	*prend un état oui-non ou 0-1,*
Mémo	=	*enregistre des textes dont la longueur est ≤ à 64 000 caractères,*
OLE	=	*enregistre les données par copier-coller (image et son)*

- Sur Access il n'est pas nécessaire de définir la taille des champs :
***date/heure, monétaire, numérique, compteur (n° auto), ou OLE**.*

2. STRUCTURE DE LA BASE DE DONNÉES (MCD)

Le modèle conceptuel de données (**M.C.D.**) permet de représenter et d'organiser de façon schématique dans des **entités** et **associations** les informations nécessaires à l'informatisation de notre projet.

2. 1. Entités

Tous les champs du dictionnaire peuvent être regroupés dans une même **entité** que l'on nommera **Annuaire**. Une entité regroupe toutes les informations se rapportant à un même ensemble.

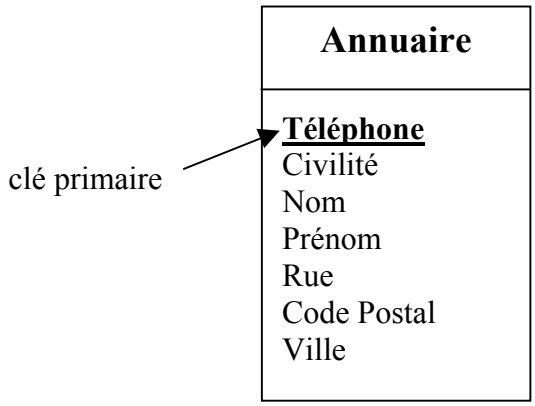
Annuaire
Civilité Nom Prénom Rue Code Postal Ville Téléphone

2. 2. Clé primaire

Une base de données doit être fiable et à ce titre, interdire la saisie plusieurs fois d'un même enregistrement dans une entité (ou table). La solution consiste à interdire un même contenu dans un champ essentiel de l'entité. Ce champ est appelé **clé primaire** (ou **identifiant**) et son contenu est obligatoirement différent pour chaque enregistrement.

***Exemple de clé primaire** : n° de Sécurité sociale ; n° d'immatriculation ; n° de téléphone ; codification de données (les 4premiers caractères du nom + les 6 nombres d'une date de naissance : DUPO210578).*

Sur Access une table doit **obligatoirement** posséder une **clé primaire**. Par convention elle est soulignée et en gras et apparaît en premier dans la structure de table.



***Remarques** :*

- *Le nom n'est pas un bon identifiant car plusieurs personnes peuvent avoir un même nom ; Exemple : Dupont; Durant, etc.*

- *Le Téléphone est fiable si chaque personne possède un numéro personnel, sans quoi il faut trouver un autre identifiant.*

3. EXERCICE EN AUTONOMIE

Cas : NEYRET		
Capacités développées :	✓ Concevoir une base de données simple composée d'une table	
Pré-requis :	✓ *Avoir réalisé l'exercice précédent*	15 minutes

La société Neyret emploie 50 salariés. Elle est située à Grenoble dans l'Isère.
Le responsable du personnel utilise les fiches suivantes qui récapitulent les informations concernant chaque salarié. Il vous demande de préparer l'informatisation de ce fichier.

La base de données contiendra une seule table. Par ailleurs, nous saisirons un seul diplôme par salarié.

Travail à faire :

Vous devez :
- concevoir le dictionnaire des données ;
- définir la structure de la table MCD ;
- définir la clé primaire (dans le MCD).

(Pour réaliser ce travail, demandez un dictionnaire de données à votre formateur ou créez-vous le tableau dans Word).

Fiche salarié

N° de matricule :

Nom :
Nom de jeune fille :
Prénom :
Sexe : M - F
Situation de famille : M - C - V - D

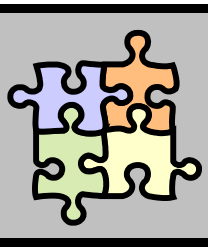
N° de sécurité sociale :
Date de naissance :
Lieu de naissance :
Nationalité :

Adresse
Rue :
Rue :
CP :
Téléphone :
Ville :

Diplôme :
Année :

Date embauche :
Qualification :
Emploi :

ETAPE 2 BASE DE DONNÉES RELATIONNELLE À 2 TABLES



Cas : COLLET

Capacités développées :

- ✓ Concevoir une base de données relationnelle composée de deux tables pour informatiser la gestion des patients et des visites

Pré-requis :

- ✓ *Avoir réalisé les exercices précédents*

20 minutes

Monsieur Collet est médecin généraliste. Il souhaite informatiser la gestion de ses patients et de ses consultations. Aujourd'hui, il tient pour chaque patient la fiche de renseignements suivante :

Civilité :
Nom :
Prénom :
Adresse :
Rue :
CP : Ville :
Téléphone :

N° Patient :
N° SS :
Date naissance :

Date	Taille	Poids	Symptôme	Diagnostic	Prescription	Visite	Acte
25-jan	176	85	Mal de gorge	Angine	Rastrevan	150,00 F	25,00 F
18-mai	176	82	Plaie au genou		Vaccin antitétanique + 4 points	150,00F	100,00 F

1. DICTIONNAIRE DES DONNÉES

Le dictionnaire des données récapitule toutes les informations qui apparaissent sur la fiche du médecin. Il se présente ainsi :

Dictionnaire des données

Base de données : **Collet** Date de création :

	Rubriques - Champs	Type	Taille	Description - Règles de calcul
1	N° Patient	Texte	10	
2	Civilité	Texte	15	Madame, Mademoiselle, Monsieur
3	Nom	Texte	50	
4	Prénom	Texte	50	
5	N° SS	Texte	13	
6	Date naissance	Date/heure		
7	Rue	Texte	50	
8	CP	Texte	5	
9	Ville	Texte	30	
10	Téléphone	Texte	10	
11	Date visite	Date/heure		
12	Taille	Numérique		
13	Poids	Numérique		
14	Symptôme	Mémo		
15	Diagnostic	Mémo		
16	Prescription	Mémo		
17	Visite	Monétaire		
18	Acte	Monétaire		
19				
20				

2. STRUCTURE DE LA BASE DE DONNÉES (MCD)

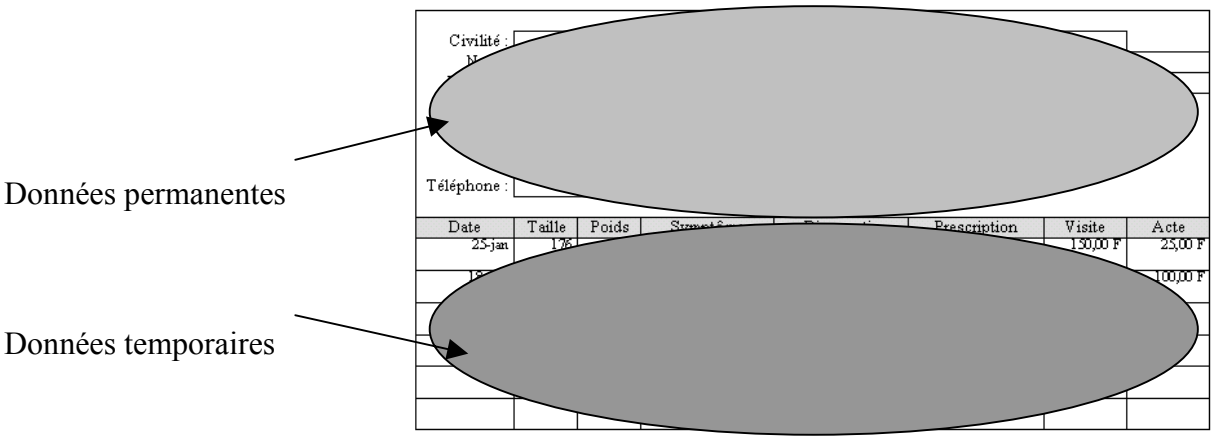
2. 1. Entités et Associations

Il est possible de considérer qu'il existe une seule entité. Mais cette organisation oblige Monsieur Collet à ressaisir lors de chaque visite les coordonnées du patient qui est long et fastidieux.

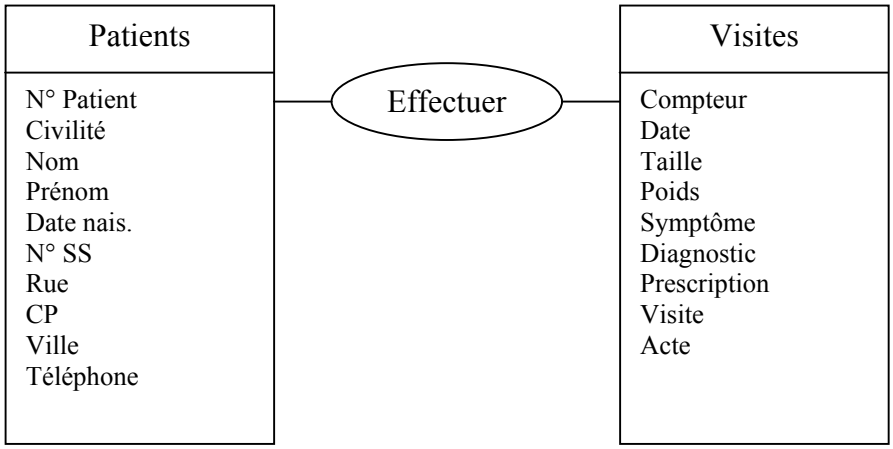
Exemple :

N°	Nom	...	CP	Ville	Date	...	Symptôme	Diagnostic	Prescription
DUP121245	Dupont	...	69001	Lyon	2-1-97	...	Mal de gorge	Angine	Psychromat
BOI050383	Boirin	...	69002	Lyon	3-1-97	...	Plaque rouge	Allergie	Habertilofex
DUP121245	Dupont	...	69001	Lyon	4-1-97	...	Mal de gorge	Angine	Errathéme
DUP121245	Dupont	...	69001	L on	5-1-97	...	Fièvres	Angine	Aspirine

Une étude plus approfondie nous permet de mettre en évidence deux types d'informations.
- des données fixes à chaque visite,
- des données qui changent à chaque visite.



Une solution consiste à placer ces données dans deux entités qui seront reliées entre elles par une **association**. Elles sont mises en relation ou associées par l'action, pour les patients, d'**effectuer** une visite. Pour cette raison on représente les tables de la façon suivante :

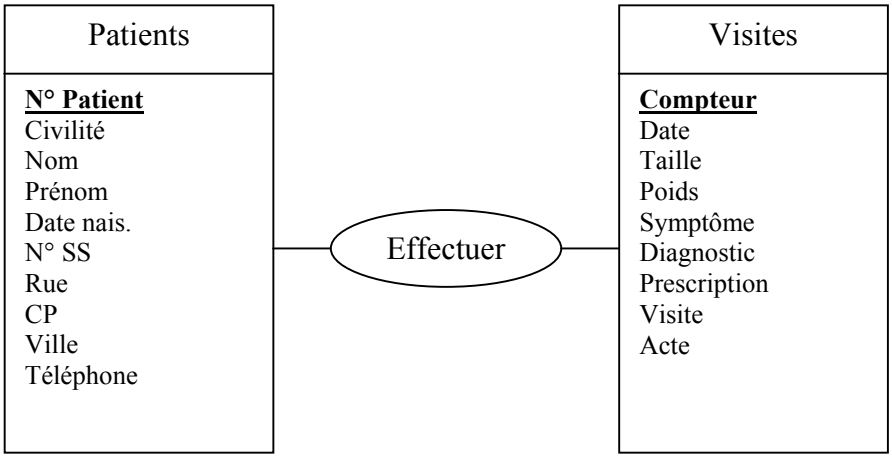


2. 2. Clés primaires

Entité Patients : Le N° de Patient peut être utilisé comme clé primaire. Il sera conçu à partir du nom de patient et de sa date de naissance (4 caractères + 6 chiffres). Toute saisie d'un N° de Patient qui existe déjà sera refusée.

Entité Visites : Le risque de doublons est faible car il y a peu de chance que le médecin saisisse plusieurs fois les mêmes informations lors d'une même visite. Par ailleurs tous les champs existants sont susceptibles d'être identiques pour des visites différentes. La solution consiste à ajouter un champ de type **compteur** ou **N° auto** qui sera incrémenté (augmenté) de un après chaque visite. Cette clé permettra accessoirement de connaître le nombre de visites.

Il en résulte la structure suivante :



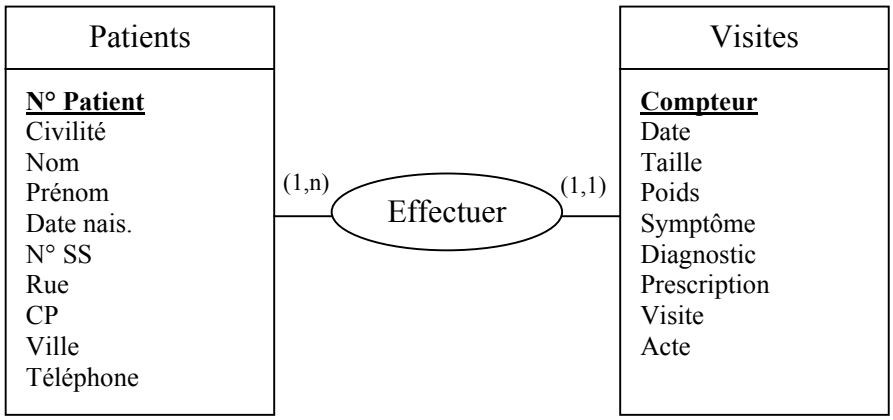
2. 3. Cardinalités

Les cardinalités indiquent le nombre de correspondances minimum et maximum entre les enregistrements des deux entités mises en relation. Dans notre exemple les cardinalités sont les suivantes :

- A un enregistrement de l'entité **Patients** correspond un ou plusieurs (**1 ou n**) enregistrements de l'entité **Visites** (Un patient effectue une ou plusieurs visites).
- A un enregistrement de l'entité **Visites** correspond un seul enregistrement (**1 ou 1**) de l'entité **Patients** (Une visite est effectuée par un patient et un seul).

La base de données est structurée de la façon suivante :

Cette représentation est appelée **Modèle Conceptuel de Données ou MCD**.



3. STRUCTURE DE LA BASE DE DONNÉES (MPD)

3. 1. Tables

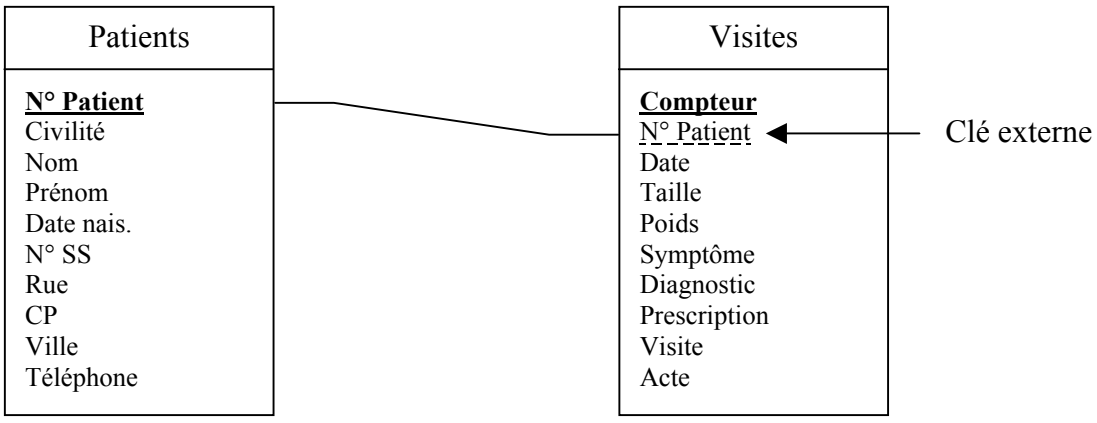
Le **Modèle Physique de Données** (**MPD**) permet de représenter et d'organiser les informations de façon schématique dans des **tables**. Ce sont ces tables qui seront créées dans Access.

Ce modèle (**MPD**) se crée à partir du précédent (**MCD**) en s'appuyant sur la règle suivante :

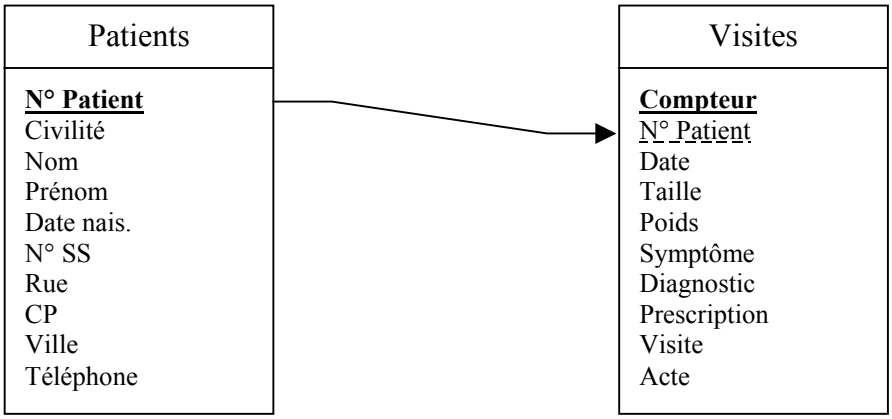
Toute **entité** ou **association** va donner naissance à une **table Access** sauf dans un cas bien précis (celui de notre exemple), lorsqu'il existe une cardinalité **1-1** entre une entité et une association (Les informations contenues dans cette entité et cette association seront regroupées dans une seule table).

3. 2. Relations

Un problème apparaît : comment mettre en relation les données de deux tables distinctes ? La solution consiste à créer un champ commun aux deux tables. Nous allons utiliser **le N° de Patient**. (On parle de **clé externe** dans la table Visites).



Il nous reste à présent à définir le sens de la relation
La **table Visites** contient le détail des données concernant le patient. Alors que la **table Patients** est autonome, la **table Visites** est indissociable de la **table Patients**. En conséquence la **table Patients** constitue la table principale et la table Visites la table secondaire ou dépendante. Pour cette raison nous avons identifié la relation par une flèche qui indique le sens de la relation.



***Remarque** : Pour accélérer les recherches, il est préférable que les deux tables soient classées sur le même critère. La **table Patients** est classée sur la clé primaire qui est le **N° de Patient**. En conséquence nous allons classer la **table Visites** sur le **N° de Patient**. Pour cela nous allons affecter un **index** au champ **N° de Patient** de la **table Visites**.*

4. EXERCICE EN AUTONOMIE

Cas : GARAGE			
Capacités développées :	✓	Concevoir une base de données simple composée de deux tables	
Pré-requis :	✓	*Avoir réalisé les exercices précédents*	30 minutes

Vous travaillez dans un garage qui vend et répare des automobiles.

La clientèle est constituée
- de particuliers qui possèdent une à deux voitures,
- de sociétés qui possèdent des parcs de plusieurs dizaines de voitures.

Le Directeur vous demande d'informatiser la gestion des clients et des voitures entretenues par le garage. Actuellement les informations sont notées sur les fiches suivantes

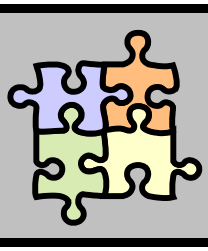
Fiche client	Nom :	
	Raison sociale :	
	Rue :	
	Rue :	
	CP :	Ville :
	Tél. :	Fax :

N° immatriculation	Marque	Modèle	Année achat

Travail à faire :

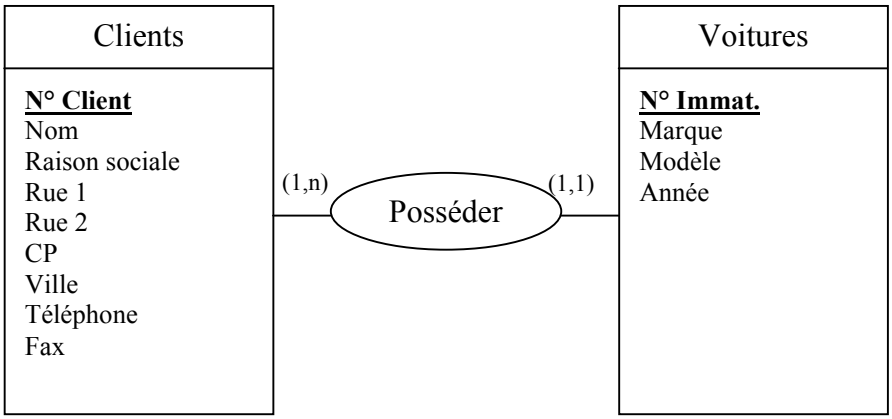
- Concevoir le dictionnaire des données.
- Définir le modèle conceptuel de données
- Définir le modèle physique de données

ETAPE 3 BASE DE DONNÉES RELATIONNELLE À 3 TABLES



Cas : GARAGE		
Capacités développées :	✓ Concevoir une base de données relationnelle composée de trois tables pour informatiser les fiches d'entretien des véhicules	15 minutes
Pré-requis :	✓ *Avoir réalisé les exercices précédents*	

Le modèle conceptuel élaboré dans l'exercice précédent est le suivant :



À présent le gérant souhaite informatiser les fiches d'entretien des véhicules qui se présentent de la façon suivante.

Fiche Voiture				
N° Immat. : 1235RT69 N° Client : 411002				
Date	Panne	Réparation	Km	Prix HT
25 février		Vidange	20 050	200,00 F

1. DICTIONNAIRE DES DONNÉES

Les informations suivantes doivent être ajoutées au dictionnaire précédent :

Dictionnaire des données

Base de données : **Garage** Date de création :

	Rubriques - Champs	Type	Taille	Description - Règles de calcul
14	Date	Texte	10	
15	Panne	Texte	50	
16	Réparation	Texte	50	
17	Kilométrage	Numérique		
18	PUHT	Monétaire		
19				
20				

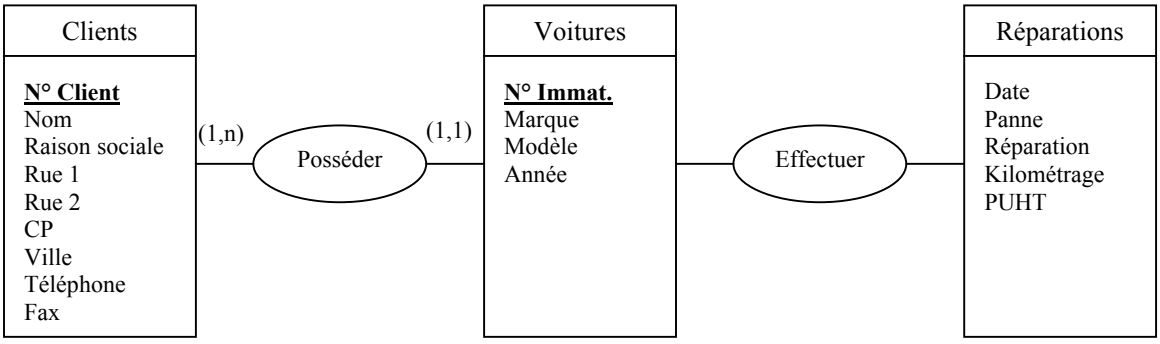
2. STRUCTURE DE LA BASE DE DONNÉES (MCD)

2. 1. Entités et associations

Dans l'exercice précédent nous avons conçu une base de données avec deux entités (clients et voitures). Les informations à ajouter sont d'une nature différente. Elles concernent des informations variables par voiture dont le rythme de mise à jour n'est pas le même. En conséquence nous allons créer une troisième entité.

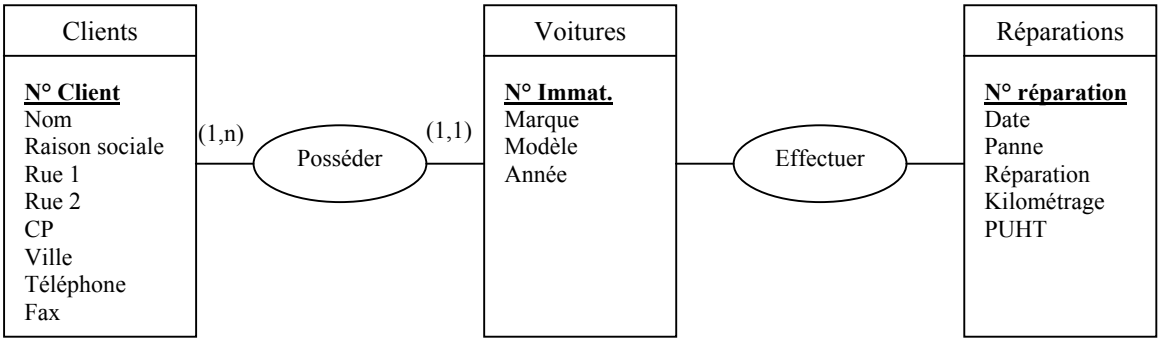
- L'entité **Clients** contient des informations fixes par client.
- L'entité **Voitures** contient des informations fixes par voiture.
- L'entité **Réparations** contient des informations variables par voiture.

Elles sont mises en relation ou associées par l'action pour les clients de **posséder** des voitures et d'**effectuer** des réparations. On peut représenter la structure de la façon suivante :



2. 2. Clés primaires

La date ne peut être retenue comme clé primaire de la table **Réparations** car il ne serait possible de saisir qu'une seule réparation par jour. Nous allons ajouter un champ compteur que nous appellerons **N° Réparation**

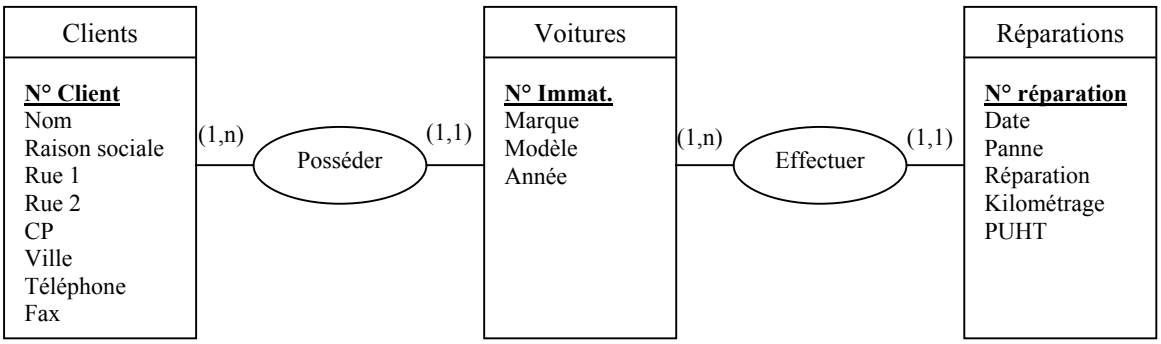


2. 3. Cardinalités

Enfin les cardinalités sont les suivantes :

- A un enregistrement de l'entité **Voitures** correspond un ou plusieurs (**1 ou n**) enregistrements de l'entité **Réparations**.
- À un enregistrement de l'entité **Réparations** correspond un seul enregistrement (**1 ou 1**) de l'entité **Voitures**.

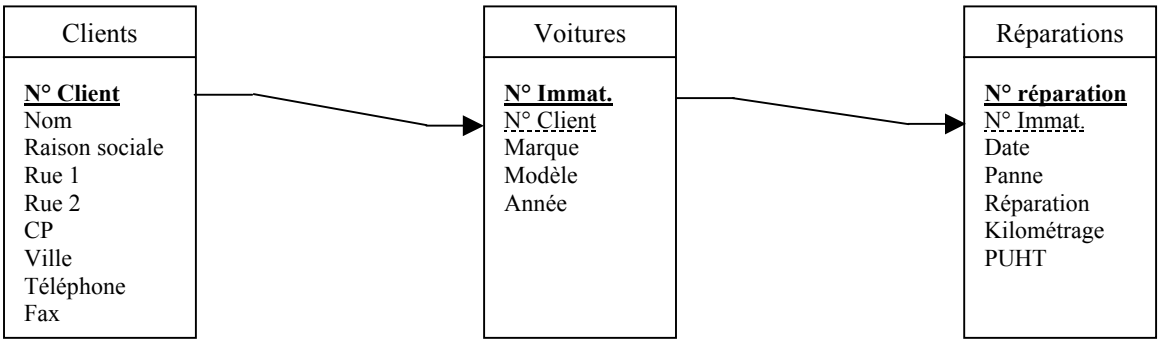
Représentation du **modèle conceptuel** :



3. STRUCTURE DE LA BASE DE DONNÉES (MPD)

3. 1. Tables et Relations

Pour mettre en relation la table **Réparations** et la table **Voitures** nous allons ajouter le champ N° Immat. à la table Réparations (clé externe).



4. EXERCICE EN AUTONOMIE

Cas : BIBLIOTHEQUE		
Capacités développées :	✓ Concevoir une base de données simple composée de trois tables	
Pré-requis :	✓ *Avoir réalisé les exercices précédents*	30 minutes

Vous travaillez dans une bibliothèque et vous êtes chargé(e) de différentes tâches :

- L'**enregistrement des nouveaux ouvrages**. À la suite de chaque achat une fiche ouvrage est créée. Vous complétez les données permanentes de la fiche. Puis vous placez la fiche dans l'ouvrage.
- Vous **tenez à jour le fichier des adhérents** de la bibliothèque. Lors de chaque adhésion vous complétez la fiche adhérent puis vous la rangez dans un bac à fiches.
- Vous **gérez les prêts**. Chaque fois qu'un adhérent sort un livre, vous retirez la fiche qui se trouve dans l'ouvrage, vous notez le jour du prêt et le N° d'adhérent de l'emprunteur, puis vous classez la fiche dans une boîte à fiches.

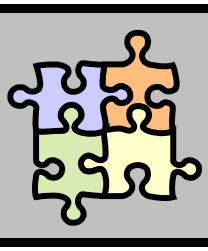
Fiche ouvrage		
Référence :		
Date achat :		
Titre :		
Auteur :		
Editeur :		
Date prêt	N° adhérent	Date retour

Fiche adhérent
Nom :
Prénom :
Rue :
CP : Ville :
Téléphone :
Date adhésion :

Travail à faire

- Concevoir le dictionnaire des données.
- Définir le modèle conceptuel de données
- Définir le modèle physique de données

ETAPE 4 BASE DE DONNÉES RELATIONNELLE À 4 TABLES



Cas : WUDJONG

Capacités développées :
- ✓ Concevoir une base de données relationnelle composée de quatre tables

Pré-requis :
- ✓ *Avoir réalisé les exercices précédents*

30 minutes

La société WuDjong est située rue Paul Bert à Lyon. Elle importe des produits agro-alimentaires d'Extrême-Orient et les revend à des grossistes et détaillants sur le marché français. Ces produits sont principalement des boissons, sauces, aromates, plats cuisinés, conserves et riz.
Le directeur M. WuDjong tient la comptabilité manuellement ainsi que la gestion des commandes et factures. Il gère les fichiers clients et produits sur des fiches cartonnées.
L'engouement pour les produits exotiques entraîne un fort accroissement de l'activité administrative et la gestion manuelle n'est plus possible. Il vous demande d'informatiser la gestion des fichiers et de la facturation sur l'application Access.
Pour réaliser ce travail on vous remet un exemplaire des documents utilisés :

Fiche client

Raison sociale :
Responsable :
Rue :
Rue :
CP : Ville :
Tél. :
Fax :

Tarifs

Réf	Désignation	PUHT	Tx TVA

Données fixes client

Données fixes par article

Données fixes commande

Données variables commandes

WuDjonq
36 rue Paul Bert
69007 Lyon
Tél. : 04 72 16 16 15
Fax : 04 72 16 16 16

Nom :
Rue :
CP : Ville :

Date :
N° Commande :

Bon de commande

Réf.	Désignation	PUHT	Quantité

Il ressort d'une première analyse que 4 entités sont identifiables : **Clients**, **Articles**, **Commandes** et **Ligne Commande**

1. DICTIONNAIRE DES DONNÉES ÉLÉMENTAIRES

Dictionnaire des données

Base de données : **WuDjong** Date de création :

	Rubriques - Champs	Type	Taille	Description - Règles de calcul
1	N° Client	Texte	7	
2	Raison sociale	Texte	30	
3	Responsable	Texte	20	
4	Rue 1	Texte	50	
5	Rue 2	Texte	50	
6	CP	Texte	5	
7	Ville	Texte	25	
8	Téléphone	Texte	15	
9	Fax	Texte	15	
10	Référence	Texte	10	
11	Désignation	Texte	50	
12	PUHT	Monétaire		
13	Tx TVA	Numérique		
14	N° Commande	Numérique		
15	Date commande	Date/Heure		
16	Référence commande	Texte	10	
17	Quantité commandée	Numérique		
18				
19				
20				

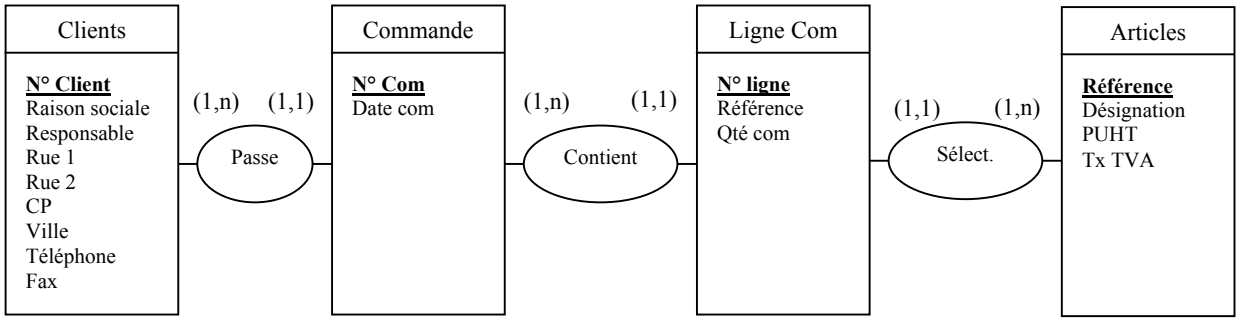
2. STRUCTURE DE LA BASE DE DONNÉES (MCD)

2. 1. Entités et associations, clés primaires et cardinalités

Le dictionnaire des données est constitué de 4 entités
- les informations concernant les clients
- les informations concernant les articles
- les informations fixes concernant le bon de commandes
- les informations variables concernant les lignes du bon de commande

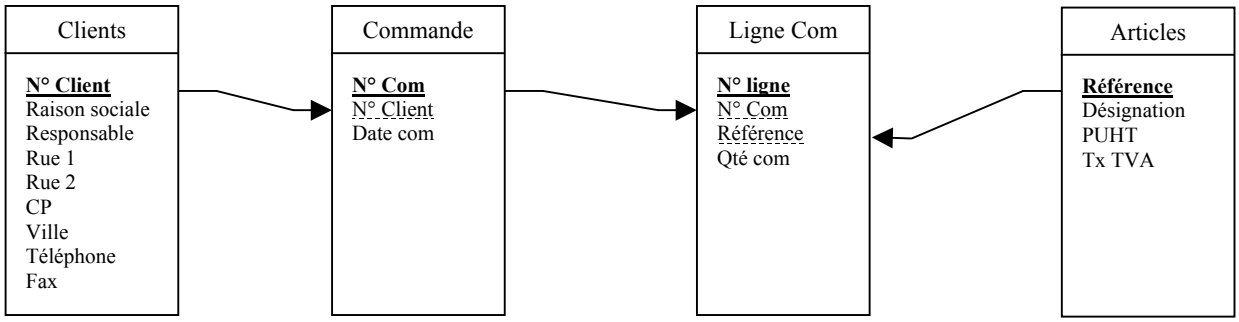
Il est possible de le décrire ainsi : Un **client** passe une **commande** contenant des **quantités d'articles** sélectionnées parmi les **articles**.

Le modèle Conceptuel de données est le suivant :



3. STRUCTURE DE LA BASE DE DONNÉES (MPD)

3. 1. Tables et relations



4. EXERCICE EN AUTONOMIE

Cas : LAFFANUR		
Capacités développées :	✓ Concevoir une base de données simple composée de quatre tables	
Pré-requis :	✓ *Avoir réalisé les exercices précédents*	45 minutes

Vous travaillez pour la société Laffanur qui fabrique et commercialise des sièges de Provence à Jonquières dans le Vaucluse.
La société souhaite informatiser la gestion de son personnel et vous soumet pour vous aider les différents documents qu'elle utilise.

FICHE SALARIE

N° matricule :

Nom : Prénom :
Nom jeune fille :
Rue :
CP : Ville :
Tel :

Date naissance : Lieu : Sexe : M - F
Nationalité : N° SS :
Situation famille : M-C-V-D

Formation		
Diplômes	Année	Ecole - université

Enfants		
Noms	Prénoms	Date de naissance

Fiche des arrêts et absences			
Dates début	Causes	Date reprise	Durée

Travail à faire :

- Concevoir le dictionnaire des données.
- Définir le modèle conceptuel de données
- Définir le modèle physique de données